

This work presents a technique for automated parametric synthesis of multi-lens zoom optical systems for riflescopes. The technique is based on applying one of modern global optimization algorithms. It was implemented in the computer program PODIL developed by the authors. The program enables to design multicomponent zoom optical systems in an automated mode. It takes into account user-defined boundary constraints on prescription parameters, overall dimensions, various aberrations, etc.

The optical schematic diagram of the designed zoom riflescope is presented in Fig. 1. The riflescope provides the magnification range 4-16 \times . It has the front focal plane (F1), the entrance pupil diameter 42 mm, the overall length 325 mm, and the eye relief within 85-90 mm. The field of view varies from 5.15° to 1.32°. No beam vignetting occurs, even at lowest magnification.

The aberration analysis indicates that the designed zoom system delivers the high image quality. In five controlled zoom positions, the rms-values of output angular aberrations do not exceed 1 arc. minute in the whole spectral range (0.47-0.656 μ m).

The report presents the results of the research and provides practical recommendations that may be useful for optical designers.

Keywords: zoom optical system, riflescope, aberration, automated design, magnification.

УДК 623.4.051

КОНТРОЛЬ ПОЛОЖЕННЯ ЛІНІЇ ВІЗУВАННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЦІЛІВ

¹⁾Микитенко В. І., ²⁾Мельник О. Д., ²⁾Сенаторов В. М.

¹⁾Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

²⁾Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки

Збройних Сил України, Київ, Україна

E-mail: v.mikitenko@nil-psf.kpi.ua, v.senatorov1945@i.ua

В доповіді розглядається спосіб контролю положення лінії візування оптичних прицілів на основі оптико-електронних комплексів, що використовують сучасну елементну базу: лазерне джерело випромінювання і цифровий фотоприймач.

Суть способу полягає у визначенні координат лінії візування прицілу, що контролюється, відносно лазерного променя або нормалі до дзеркала, однозначно зв'язаних з базовими елементами стрілецької зброї. Алгебраїчна різниця координат проєкцій лінії візування і осі лазерного променя або нормалі до дзеркала до і після чергового етапу динамічних випробувань (в процесі стрільби або випробувань на динамічному стенді) визначить величину відхилення лінії візування прицілу.

Оцінені три варіанти побудови оптико-електронних комплексів з точки зору їхньої точності при контролі стабільності положення лінії візування при динамічних випробуваннях.

В першому варіанті побудови комплекс містить колімаційно-вимірювальний блок та лазер, що однозначно базується на стволі зброї і визначає вісь каналу її ствола. Для підвищення точності наведення сітки прицілу на контрольну точку - за окуляром контрольованого прицілу встановлюється телевізійна камера.

В другому варіанті побудови комплексу лазерне джерело інтегроване у конструкцію приймального каналу, а замість лазера на зброї базується знімне дзеркало, нормаль якого визначає вісь каналу ствола зброї.

В третьому варіанті до складу комплексу входять відбиваючий елемент, виконаний у вигляді призми БС-0°. На вхідну грань призми нанесене напівпрозоре світловідбиваюче покриття, і призма споряджена пристроєм для однозначної орієнтації нормалі до її відбиваючої площини відносно осі каналу ствола зброї. Функцію цього пристрою виконує корпус призми, виготовлений з магнітного матеріалу з можливістю контакту зі зрізом ствола зброї.

Аналіз точності варіантів виконання оптико-електронних комплексів показує перевагу третього.

Ключові слова: контроль, лінія візування, оптико-електронний комплекс, оптичний приціл.

УДК 681.758

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО КОГЕРЕНТНОГО СПЕКТРОАНАЛІЗАТОРА В ДОСЛІДЖЕННІ МЕТРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

¹⁾Налбандова В. П., ²⁾Колобродов В. Г., ²⁾Балінський Є. Г.

¹⁾ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ», Київ, Україна

²⁾Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: ynalbandova@ukr.net, thermo@ukr.net

Дифракційна оптика дозволяє виконувати високоточні дослідження світлових сигналів, що базуються на перетвореннях вхідного просторового сигналу. На базі законів дифракційної оптики було створено прилади, що дозволяють проводити аналіз властивостей спектру світла. Такі пристрої використовуються в системах обробки інформації [1], рентгеноструктурному аналізі, дослідженні домішок в складі речовин, неруйнівному контролі [2].

Окрім цього, засади дифракційної оптики знайшли значне поширення в метрології у вигляді оптичних компараторів. В якості пристрою, що використовується для порівняння еталонного спектру з досліджуваним, можливе використання цифрового когерентного оптичного спектроаналізатора